

አኳፖኒክስ በኢትዮጵያ ፕሮጀክት

አበበ ታደሰ (ዶ/ር)፣ ደብረ ብርሃን ዩኒቨርሲቲ፣ ኢትዮጵያ፣ +251911747436 ኢ.ሜል፡ abebetadesse1@gmail.com
አበበ ጌታሁን (ፕ/ር)፣ አዲስ አበባ ዩኒቨርሲቲ፣ ኢትዮጵያ፣ +251911119656 ኢ.ሜል፡ abebe12002@yahoo.com
ማጃ ስሊንገርላንድ (ፕ/ር)፣ ዋጎኒንጎን ዩኒቨርሲቲ፣ ሆላንድ፣ ኢ.ሜል፡ maja.slingerland@wur.nl
ክላስ ኢቨርሰን፣ ቲጂኤስ፣ ሆላንድ፣ ኢ.ሜል፡ kevers@tgsbusiness.com
ቦኬ ካፕርሰን፣ ቲጂኤስ፣ ሆላንድ፣ ኢ.ሜል፡ bkappers@tgsbusiness.com

አኳፖኒክስ ሲሥተም አያያዝና አጠቃቀም ገለፃ

1. አኳፖኒክስ

አኳፖኒክስ ማለት አሳንና አትክልትን በአንድ ላይ አፈር አልባ በሆነ ዘዴ ማልማት የሚያችል ቴክኖሎጂ ነው።

2. አኳፖኒክስ ጠቀሜታ

- ❖ በማኛውም አካባቢ በየትኛውም የአየር ንብረት ላይ አሳንና አትክልትን በአንድ ላይ ማምረት ያስችላል።
- ❖ የማረስ፣ የማረም፣ የመኮትኮትና የአካባቢ ተፅዕኖዎችን ጥቃት ይቋቋማል።
- ❖ በማንኛውም ህብረተሰብ መሰራት ይችላል።
- ❖ ውሃ፣ መሬት፣ ጉልበትና ሃብት ይቆጥባል።
- ❖ የምርቶችን ጤንነት መቆጣጠር ያስችላል።

3. አኳፖኒክስ አይነት

- ❖ በጠጣር ማሳደጊያ
- ❖ በተንሳፋፊ ማሳደጊያ
- ❖ በቱቦ ማሳደጊያ

4. አኳፖኒክስ ዋና ዋና ክፍሎች

- ❖ የአሳ ታንክር
- ❖ የአትክልት ማሳደጊያ
- ❖ የውሃ ማጠራቀሚያ ታንክር
- ❖ የውሃ ፓምፕ
- ❖ የውሃ ባዮሎጂካል ማጣሪያ
- ❖ የአክሲጅን ፓምፕ
- ❖ የውሃ ሙቀት መቆጣጠሪያ

5. በአኳፖኒክስ ውስጥ ያሉ ነፍሳት

- ❖ አሳ
- ❖ አትክልት
- ❖ ባክቴሪያዎች እና ሌሎች ጥቃቅን ፍጥረታት

6. የአኳፖኒክስ ግብአቶች

- ❖ የአሳ ምግብ
- ❖ አሳ
- ❖ አትክልት
- ❖ ውሃ
- ❖ የአኳፖኒክስ ስርዓት

7. የጠጣር ማሳደጊያ ስርዓት አያያዝና አጠቃቀም

- ❖ የአሳ ታንክር
- ❖ የአትክልት ማሳደጊያ ጠጣር
- ❖ የውሃ ማጠራቀሚያ ታንክር
- ❖ የውሃ ፓምፕ
- ❖ የኦክሲጅን ፓምፕ
- ❖ የውሃ ሙቀት መቆጣጠሪያ

የማሳደጊያዎች ቅንብር ማውጫ ቀመር

- ❖ 20 ኪሎ ግራም አሳ በ1000 ሊትር ታንክር
- ❖ 120 ኪ.ግ አሳ 600 ሊትር የአትክልት ማሳደጊያ
- ❖ 1600 ሊትር አትክልት ማሳደጊያ 500 ሊትር ማጣሪያ
- ❖ የውሃ ፍሰት ፍጥነት የአሳ ማሳደጊያውን ውሃ መጠን በሰዓት ከ1 ጊዜ በላይ በባዮሊጂካል ማጣሪያው እንዲያልፍ ማድረግ

የማሳደጊያ ዝግጅት

- ❖ የአትክልት ማሳደጊያዎች በንፁህ ውሃ ይታጠቡ
- ❖ የውሃው ፓምፕ በትክክል መስራቱን ያረጋግጡ
- ❖ የማይፈለጉ የውሃ ጠብታዎችን ይቆጣጠሩ
- ❖ የውሃ ፍሰት ፍጥነትን ይቆጣጠሩ
- ❖ የውሃ ጥራትን አሲዳማነት፣ ሙቀት፣ የኦክሲጅን መጠን በአሳውና አትክልቱ ፍላጎት ይቆጣጠሩ፡፡

8. የትቦ ማሳደጊያ ስርዓት አያያዝና አጠቃቀም

ዋና ዋና ክፍሎች

- ❖ የአሳ ታንክር



- ❖ የማሳደጊያ ቱቦ ከአትክልት መያዣ ጋር
- ❖ የባዮሎጂካል ማጣሪያ ታንክር
- ❖ የጠጣር ቆሻሻ ማጣሪያ ታንክር
- ❖ የውሃ ፓምፕ
- ❖ የኦክስጅን ፓምፕ
- ❖ የውሃ ሙቀት መቆጣጠሪያ

የቱቦ ስርዓት ቅንብር ማውጫ ቀመር

- ❖ 20 ኪ.ግ አሳ በ1000 ሊትር ታንክር
- ❖ 300-400 ሊትር ባዮሎጂካል ማጣሪያ ታንክር 80 ሊትር ባዮሎጂካል ማጣሪያ ይይዛል
- ❖ 80 ሊትር ባዮሎጂካል ማጣሪያ ለ20 ኪ.ግ አሳ ለ 600 ሜ²/ሜ³ ስፋት ለይዘት ቅንብር ይኖረዋል
- ❖ አጠቃላይ የሲስተሙን የውሃ መጠን በሰአት አንድ ጊዜ በባዮሎጂካል ማጣሪያ ውስጥ ለማሳለፍ የሚችል 30-40 ዋት ኃይል ያለው ፓምፕ 3000-5000 ሊትር ውሃ በሰአት መግፋት ይችላል
- ❖ ለ20 ኪ.ግ አሳ በደቂቃ በአማካይ ከ4-8 ሊትር አየር መግፋት የሚችል የአየር ወይም የኦክስጅን ፓምፕ

የቱቦ ማሳደጊያ ዝግጅት

- ❖ የመትከያ ቱቦዎቹ መውጫ ጀምሮ እስከ መግቢያ ነጥብ 1 ሳ.ሜ ከፍታ በየአንድ ሜትር ርቀት ይኑረው
- ❖ በቱቦው የሚገባው ውሃ በደቂቃ አንድ ሊትር ይሁን
- ❖ የማይፈለጉ የውሃ ጠብታዎችን ይቆጣጠሩ
- ❖ በጠጣር ማጣሪያ ውስጥ ያሉትን ማጣሪያዎች በየሁለት ሳምንት በንጹህ ውሃ ብቻ ያጽዱ
- ❖ የውሃ ጥራትን አሲዳማነት፣ ሙቀት፣ የኦክስጅን መጠን በአሳውና አትክልቱ ፍላጎት ይቆጣጠሩ።

9. የአኳፖኒክስ ቴክኖሎጂው ፍላጎት

- አሳው አሞንያ ያመርታል
- ናይትሮሶፎናስ ባክቴሪያ አሞንያን ወደ ናይትራይት ይቀይራል
- ናይትሮባክተር ባክቴሪያ ናይትራይትን ወደ ናይትሬት ይቀይራል
- አትክልቱ ናይትሬቱን ይጠቀማል ውሃውንም ያጣራል
- የተጣራው ውሃ ወደ አሳው ታንክር ይመለሳል

ለባክቴሪያ ምቹ ሁኔታዎች

- ❖ አሲዳማነት ከ7-7.5
- ❖ የውሃ ሙቀት 23 ሲንቲ ግሬድ ጥሩ ነው ከ15 ከወረደ ባክቴሪያው ይደክማል
- ❖ የአክሲጅን መጠን ከ5-7 ሚሊግራም በሊትር
- ❖ ከፍተኛ የስፋት ለይዘት ንጽጽር ያለው ማደጊያ ቦታ (ባዮሎጂካል ማጣሪያ)
- ❖ የፀሃይ ብርሃንን የሚከላከል ጥላ

4 የአኳፖኒክስ ስርዓትን ማስጀመር

- ❖ ጥቂት አሞንያ በውሃው ላይ ከ3-4 ሳምንት በየቀኑ ይጨምሩ
- ❖ ለባክቴሪያዎቹ ምቹ ሁኔታዎች መሟላታቸውን ያረጋግጡ
- ❖ ለ3-4 ሳምንት የአሞንያ፣ የናይትራይት የናይትሬት መጠኑን ይከታተሉ
- ❖ በአራተኛው ሳምንት በስርዓቱ ውስጥ አሳን በማስገባት አትክልት ይትከሉ



የማሳደጊያ ጠጠር



የማሳደጊያ ባዮሎጂካል ኳሶች

የአሞንያ ምንጮች

- ❖ የተበላሽ (በመበስበስ ላይ ያለ) የአሳ ምግብ ወይም አሳ
- ❖ የዶሮ ፍግ (ብዙም አይመከርም)
- ❖ በቤት ውስጥ የሚመረት አሞንያ (ብዙም አይመከርም)
- ❖ ህይወት ያለው አሳ ማስገባት (አይመከርም)
- ❖ ከፋብሪካ የሚገኝ ንፁህ አሞንያ መጠቀም

አሳን ማስገባትና አትክልትን ማሳደግ

- ❖ በሃደቱ ውስጥ አትክልትን ወዲያው ሲስትሙ እንደጀመረ መትክል
- ❖ አሳውን ሲስተሙ ከጀመረ ከ20-25 ቀናት በኋላ ማስገባት፤ የውሃውንም ጥራት ወዲያው መፈተሽ

5. የውሃ ጥራት እና የጥራቱ አለካክ

አማካይ የሲስተም ውሃ ጥራት

	የጥራት መለኪያ	አማካይ መጠን
1	አክሲድን	3-8 ሚሊግራም በሊትር ውሃ
2	አሲዳማነት	6.8-7.2
3	የውሃ ሙቀት	23-25 ዲ.ሴ.
4	አሞንያ	0-0.5 ሚ.ግ በሊትር
5	ናይትራይት	0.0.25 ሚ.ግ በሊትር
6	ናይትሬት	50-150 ሚ.ግ በሊትር

የውሃ ጥራት አለካክ

በየሳምንቱ የሚከተሉትን ይለኩ

- ❖ አሲዳማነት
- ❖ የውሃ ሙቀት
- ❖ የናይትሮጅን መጠን

i. የአሞንያ አለካክ

- ❖ ንፁህ የሙከራ ቱቦ (Test tube) ውስጥ 5 ሚሊ ሊትር የሲስተሙን ውሃ ይጨምሩ
- ❖ 8 ጠብታ ከአሞንያ መለኪያ ውህድ ጠርመስ ቁ.1 ይጨምሩ
- ❖ 8 ጠብታ ከአሞንያ መለኪያ ውህድ ጠርመስ ቁ.2 ይጨምሩ
- ❖ ክፍኑን ይክደኑ ከ5 -10 ሴኮንድ ይበጥብጡት



- ❖ ለ 5 ዲቂቃ ውህዱ ቀለም እስኪፈጥር ይጠብቁት
- ❖ ውህዱ የፈጠረውን ቀለም ከአሞንያ የቀለም ካርድ ቀለም ጋር ያነጻጽሩ ውጤቱም በሚ.ግ. በሊትር ይሰጣል

ii. የናይትራይት አለካክ

- ❖ ንፁህ የሙከራ ቱቦ ውስጥ 5 ሚሊ ሊትር ውሃ ከሲስተሙ ይጨምሩ
- ❖ 5 ጠብታ የናይትራይት መለኪያ ውህድ ይጨምሩበት
- ❖ ከድነው ለ5 ሴኮንድ ያዋህዱት
- ❖ ለ5 ዲቂቃ ውህዱ ቀለም እስኪፈጥር ይጠብቁት
- ❖ ውህዱ የፈጠረውን ቀለም ከናይትራይት የቀለም ካርድ ቀለም ጋር ያነጻጽሩት ውጤቱም በሚ.ግ. በሊትር ይሰጣል



iii. የናይትሬት አለካክ

- ❖ 5 ሚሊ ሊትር የሲስተም ውሃ በንፁህ የሙከራ ቱቦ ውስጥ ይጨምሩ
- ❖ 10 ጠብታ ከናይትሬት መለኪያ ውህድ ቁ.1 ይጨምሩበት
- ❖ ክዳኑን ከድነው ውህዱን ይበጥብጡት
- ❖ የናይትሬት መለኪያ ውህድ ቁ. 2 ለ40 ሴኮንድ ይበጥብጡት
- ❖ ከውህዱ 10 ሚሊ ሊትር በሚለካው ውህድ ላይ ይጨምሩ
- ❖ ክዳኑን ከድነው ለአንድ ደቂቃ ይጠብቁ
- ❖ የውህዱን ቀለም ከናይትሬት የቀለም ካርድ ቀለም ጋር ያነጻጽሩት ውጤቱም በሚሊ ግራም በሊትር ይገለጻል



iv. የኢሲዳማነት አለካክ

- ❖ 5 ሚሊ ሊትር የሲስተም ውሃ በንጹህ የሙከራ ቱቦ ውስጥ ይጨምሩ
- ❖ ከኢሲዳማነት መለኪያ ወህድ 3 ጠብታ ይጨምሩበት
- ❖ ክዳኑን ከድነው ደጋግመው ይበጥብጡት



❖ የውሀዱን ቀለም ከኢሰዳማነት የቀለም ካርድ ቀለም ጋር ያነፃፅሩት

6. የአሳ አመጋገብ እና የንጥረ ነገር ምጣኔ

- የመጀመሪያ 3 ወራት በቀን የአሳውን ክብደት 5 በመቶኛ ይመጣቡ
- የምግብ አመጣጠን በአትክልቱ ይቀመራል

የምግብ ምጣኔ



- የአሳ ምግብ በሱኬር ሜትር
 - የአትክልት ማሳደጊያ በቀን (ግራም/ካሜ/ቀን)
 - ለቅጠላ ቅጠል አትክልት 50ግራም/ካሜ/ቀን
 - ለፍራፍሬ አትክልት 80ግራም/ካሜ/ቀን

የአመጋገብ ዘዴ

- የቀን ምግባቸውን ሶስት ቦታ በመክፈል በቀን ሶስት ጊዜ መመገብ
- ሲመግቡ ከአሳዎቹ አንድ ሜትር ያህል መራቅ
- ምግቡን ሁሉም አሳዎች በአኩል የሚያገኙበትን እድል መፍጠር

7. የአትክልት አመራረት

የውሃ ጥራት መጠን

- አሲዳማነት 5 - 7.7
- ኦክሲጅን (የሟሟ) 5 - 8 ሚ. ግ./ሊትር
- የውሃ ሙቀት 18 - 26 ሴ
- አሞንያ 0 - 0.28 ሚ. ግ./ሊትር
- ናይትራይት 0 - 0.25 ሚ. ግ./ሊትር
- ናይትሬት 50 - 150 ሚ. ግ./ሊትር

ምን ያህል አትክልት ማደግ ይችላል

- ቅጠላቸው የሚበሉ 15 - 20 አትክልት በካሬ ሜትር
- ፍሬያማ ተክሎችን 10 - 15 አትክልት በካሬ ሜትር

የሚደረጉና የማይደረጉ

- ❖ ሠው ሰራሽ ማዳበሪያ አይጨምሩ
- ❖ ፀረ ነፍሳት መድሃኒቶች አይጠቀሙ
- ❖ አትክልት በሚሠበሰቡበት ወቅት ስሩን በማሳይጊያው ላይ ይተውት
- ❖ አጠጋግተው መትከል ይችላሉ

8. የአሳ አመራረት

የውሃ ጥራት መጠን

- አሲዳሚነት 7 - 8.5
- የሚሟ ኦክሲጅን 3 - 8 ሚ.ግ /ሊትር
- አሞንያ 0 - 0.25 ሚ.ግ/ሊትር
- ናይትራይት 0 - 0.5 ሚ.ግ/ሊትር
- ናይትሬት 100 - 150 ሚ.ግ/ሊትር

የአሳ ምግብ

- ❖ 32 - 35 በመቶ ፕሮቲን ያለው የአሳ ምግብ ይመጣቡ
- ❖ ተንሳፋፊ ምግብ ቢገኝ ተመራጭ ነው
- ❖ ምግቡ በቀዝቃዛ ቦታ ይቀመጥ

8. የተለያዩ የአሳ የችግር ምልክቶች

የችግር ምንጭ	የችግር ምልክት
በፍጥነት የውሃ ሙቀት መቀየር	የምግብ ፍላጎት መቀነስ
በፍጥነት የኢሲዳሚነት መቀየር	በታንክሩ ወለል ላይ መተኛት
ከፍተኛ የአሞንያ መጠን	የታንክሩን ግድግዳ መጋጥ
አነስተኛ የኦክሲጅን መጠን	ክንፋቸውን ማርገብገብ
ከመጠን በላይ መጠቅጠቅ	በውሃ ሰፈፍ ላይ አፋቸውን ማውጣት
የምግብ እጥረት	የታመመ አሳ መገኘት

አሳን ለማሳደግ የሚደረጉ እና የማይደረጉ

- ❖ አሳውን ከመጠን በላይ አይመጣቡ
- ❖ የሞተ አሳን በውሃ ውስጥ አይተው
- ❖ የናይትሮጅኑን መጠን በየሁለት ሳምንቱ ይለኩ (አሞንያ፣ ናይትራይት እና ናይትሬት)

- ❖ የአሳውን ክብደት በየሁለት ሳምንቱ ይለኩ

9. የሲስተም መረጃ አያያዝና መያዣ ሰነድ

የዕለት፣ የሳምንትና የወር መረጃ አያያዝ

- ❖ የውሃና የአየር ፓምፕችን መስራታቸውን ይፈትሹ
- ❖ የአሳና የአትክልቱን ጤንነት ይፈትሹ
- ❖ አሳውን ይመግቡ
- ❖ የሞተ አሳ ካለ ያስወግዱ
- ❖ የውሃውን ሙቀት ይለኩ



Addis Ababa University

10. የተግባር መከታተያ ቅጽ

የዕለት ተግባር

ሳምንት	ሰኞ	ማክሰኞ	ረቡዕ	ሀሙስ	አርብ	ቅዳሜ	ዕውድ	የሳምንት ግምገማ
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								



የሳምንቱ ተግባር



Addis Ababa University

የውሃ ጥራት (ናይትሬት፣ ናይትሬይት፣ አዋንያ ፣ አሲዳማነት)	ሳ.1	ሳ.2	ሳ.3	ሳ.4	የወር ግምገማ
የውሃ መጠኑን ይለኩ ውሃ ይጨምሩ					
የአሳውን ጠጣር ቆሻሻ ያስወግዱ					
አትክልቱን ይከታትሉ					
አሳውን ይመዘኑ					



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

ወርሃዊ ተግባር



Addis Ababa University

ስራዎች	መ	ጥ	ሀ	ታ	ጥ	የ	መ	ሚ	ግ	ሰ	ሀ	ነ
አዲስ አሳ ያስገቡ												
አሳውን ይመዝኑ												
ባይሎጂካል ማጣሪያውን ያጽዱ												
ፓምፑን ያጽዱ												
የአሳውን ታከር ያጽዱ												